

**Comparación de la caña de azúcar
(*Saccharum officinarum*) con el pasto
Mulato II (*Bachiaria híbrido cv.*) como
alimento para cabras lecheras**

Buenaventura Juárez Maure

Zamorano, Honduras

Octubre, 2008

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Comparación de la caña de azúcar
(*Saccharum officinarum*) con el pasto
Mulato II (*Bachiaria híbrido cv.*) como
alimento para cabras lecheras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado académico de licenciatura

Presentado por:

Buenaventura Juárez Maure

Zamorano, Honduras

Octubre, 2008

**Comparación de la caña de azúcar
(*Saccharum officinarum*) con el pasto
Mulato II (*Bachiaria híbrido cv.*) como
alimento para cabras lecheras**

Presentado por:

Buenaventura Juárez Maure

Aprobado:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director Carrera
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador de Área Temática
Zootecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

RESUMEN

Juárez, B. 2008. Comparación de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) con el pasto Mulato II (*Brachiaria híbrido cv.*) como alimento para cabras lecheras. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano.

La poca disponibilidad de pasto en la época seca causa una disminución de la productividad animal, lo que hace necesario buscar alternativas. En el presente estudio se evaluó la producción de leche y el consumo de forraje, de cabras alimentadas con caña de azúcar o con pasto Mulato II bajo riego. La caña de azúcar se destaca por sintetizar materia orgánica a un ritmo superior que cualquier otro cultivo comercial; el pasto Mulato II es de alta digestibilidad, resiste condiciones de sequía y la quema. Se utilizó un diseño reversible simple, con 12 cabras por grupo en dos periodos de 21 días cada uno. Las cabras, de la raza Saanen y Alpina con más de 3 meses de lactancia, fueron asignadas a los dos grupos al azar. La producción promedio del rebaño era de 1kg/cabra/día. La caña se suplementó con urea y sulfato de amonio. En el alimento fue incluido concentrado a razón de 0.45kg por día. La producción de leche fue igual ($P>0.05$) con ambas dietas con 0.71 y 0.71 kg/cabra/día, respectivamente; tampoco hubo diferencia en el contenido de grasa ($P>0.05$) con 3.3 y 3.7% o de proteína con 3.0 y 2.9% o en el consumo de MS con 0.96 y 0.90 kg/cabra/día. La condición corporal se mantuvo con ambas dietas.

Palabras claves: *Brachiaria híbrido cv.*, caprinos lecheros, época seca, *Saccharum officinarum*, urea.

ABSTRACT

Juárez, B. 2008. Comparison of sugarcane (*Saccharum officinarum*) with the Mulatto II grass (*Bachiaria híbrido cv.*) as feed for dairy goats. Special project of agricultural engineer programme, Panamerican Agricultural School, El Zamorano.

The limited availability of pasture in the dry season causes a decline in animal productivity, making it necessary to seek alternatives. The present study evaluated milk production and consumption of forage, of goats fed with sugar cane and mulatto II grass. Sugar cane is known for synthesizing organic matter at a higher rate than any other commercial crops; mulatto II grass is high digestibility, resists drought conditions and burning. It used a simple reversible design, with 12 goats per group in two periods of 21 days each one. The goats were assigned at random in two groups. Goats were Saanen and Alpine breed with more than 3 months of lactation. The milk production averaged of herd was of 1kg/goat/day. The sugar cane was supplemented with urea and ammonium sulphate. In the food was included concentrate at a rate of 0.45kg per day. The milk production was equal ($P < 0.05$) in both diets with 0.71 and 0.71 kg/goat/day, respectively, there was not difference in fat content ($P < 0.05$) with 3.7 and 3.3% or protein with (2.9 and 3.0%) or in the consumption of MS with 0.9 and 0.9 kg/goat/ day. The body condition of goats was maintained with both diets.

Key words: *Brachiaria híbrido cv.*, dairy goats, dry season, *Saccharum officinarum*, urea.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Contenido.....	v
Índice de cuadros.....	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	5
5. BIBLIOGRAFÍA.....	6

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Composición química de la caña de azúcar y del pasto Mulato II.....	2
2. Composición del concentrado.....	2
3. Producción de leche, contenido de grasa y de proteína en la leche y consumo de Materia Seca.....	4
4. Cambios en la Condición Corporal (CC) al final de cada tratamiento.....	4

INTRODUCCIÓN

En el trópico y el subtropico en la época seca, falta forraje lo que causa una reducción significativa en la producción animal. Utilizar alimento conservado como ensilaje o heno es una práctica común, pero es costoso. Una alternativa es el riego, pero no siempre se dispone de agua suficiente a un costo razonable.

Otra alternativa es la caña de azúcar, pues su digestibilidad y palatabilidad son muy buenas; además su costo de producción es relativamente bajo, reduciendo así los costos totales. La capacidad de la caña de azúcar de mantener su digestibilidad con la madurez le proporciona una ventaja importante, especialmente durante la época seca cuando hay una baja disponibilidad y calidad de forraje (Urdaneta 2005). Se considera como un ensilaje “vivo”, ya que no es necesario almacenarla en silo sino que se corta según la necesidad (Pate *et al.* 2002).

La caña tiene buena capacidad de producción, con volúmenes superiores a las 100 t/ha y si se incluye la hoja y cogollo, el volumen de biomasa se eleva en un 20% (Funes *et al.* 2001). La caña de azúcar cuenta con un alto contenido de carbohidratos rápidamente degradables, entre los que predomina la sacarosa, lo que permite formular dietas con menor proporción de concentrado (Corrêa *et al.* 2003). Tiene un bajo contenido de proteína, que oscila entre 3.5 a 4.0% y requiere la suplementación con fuentes proteicas (Álvarez y Preston 1977; Pinto *et al.* 2003). Una fuente barata de proteína es la urea, la cual se acompaña con sulfato de amonio, para que las bacterias del rumen puedan sintetizar los aminoácidos azufrados (Sansoucy *et al.* 1988; Skerman y Riveros 1992).

La caña es erecta de hábito amacollado y puede ser cultivada hasta los 1200 msnm, la temperatura óptima de crecimiento oscila entre 18 a 32 °C y puede ser cosechada de los 10 -16 meses dependiendo de la variedad (Muñoz 1993). Tolera suelos pobres y mal drenados, por lo general se utiliza para corte en la época seca (Vélez *et al.* 2002).

El Mulato II *Brachiaria híbrido* cv. es una gramínea perenne, vigorosa, de hábito amacollado, decumbente y estolonífero, con una alta capacidad de establecimiento y que se adapta a condiciones de trópico húmedo y sub - húmedo, en alturas de 0 hasta 1800 msnm y precipitaciones pluviales de 700 a 800 mm en adelante. Requiere suelos de mediana fertilidad natural, con buen drenaje y se adapta a suelos ácidos hasta alcalinos (pH de 4.2 a 8.0). Tiene excelente tolerancia a la sequía de 5 a 6 meses y a las quemadas, se ha observado adaptabilidad a bajas temperaturas y heladas, pero no tolera inundaciones. Tiene buenas características nutricionales, su contenido de proteína cruda varía de 12 % a 16 % con una digestibilidad de hasta 62 % (Argel *et al.* 2007). En este estudio se decidió comparar la producción de leche y el consumo con pasto mulato II o caña de azúcar en cabras lecheras.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre marzo y abril del año 2007 en la unidad de ganado caprino de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, a 32 Km. de Tegucigalpa; a una altura de 800 msnm con una precipitación promedio anual de 1100 mm y una temperatura promedio anual de 24° C.

La producción de leche promedio del rebaño era 1kg/día. Se usaron 24 cabras de la raza Saanen y Alpina con más de tres meses de lactancia. Los animales fueron alojados en jaulas individuales. Los tratamientos fueron:

Tratamiento 1: Caña de azúcar integral, suplementada con 0.04% de urea y 0.01% de sulfato de amonio, con 0.45kg de concentrado con 17.8 % de proteína por día.

Tratamiento 2: Pasto fresco, Mulato II, con 0.45kg de concentrado con 17.8 % de proteína por día.

El forraje se suministró a razón de 5kg/cabra/día de caña fresca picada y 5kg/cabra/día de pasto fresco picado. La caña picada fue suplementada con 40gramos de urea y 10 gramos de sulfato de amonio por kg. La composición de los forrajes se indica en el Cuadro 1. La composición del concentrado se indica en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Composición química de la caña de azúcar y del pasto Mulato II.

Alimento	MS %	PC %	FND %	FAD %	Azúcar %
Caña de Azúcar	24	3	52.9	35.1	35.61
Pasto Mulato II	20	15	54.5	36.8	

MS = Materia Seca
FND = Fibra Neutro Detergente
FAD = Fibra Ácido Detergente

Cuadro 2. Composición del concentrado.

Ingrediente	% en el alimento	% PC
Maíz	22	1.98
Torta de soya	22	10.34
Semolina de arroz	50	5.5
Melaza	6	0
Total	100	17.82

Las cabras se ordeñaron una vez al día. La producción de leche fue medida dos veces por semana, de manera individual. El contenido de grasa y proteína, en la leche, se determinó con el Ekomilk.

El consumo de forraje se determinó diariamente, pesando la cantidad ofrecida y el rechazo. El contenido de MS de la caña y del pasto Mulato, se obtuvo secando el material fresco y el rechazo en un microondas. En el forraje se determinó el contenido de Proteína Cruda, Fibra Neutro Detergente (FND) y Fibra Ácido Detergente (FAD) por el método de NIRS (AOAC 2005).

La condición corporal fue evaluada en una escala del 1 al 5, siendo 1 muy delgada y 5 obesa. Para ello se tomaron tres zonas relevantes en el depósito de grasa en caprinos, las cuales son, espina dorsal, en donde se evaluó la apófisis dorsal y la apófisis transversa, el lomo y la grasa subcutánea. Esta medición se realizó al inicio, al cambio de dieta y al final de la misma. Se cuenta con una tabla guía la cual indica cuales son los parámetros a seguir para los diferentes valores a tomar para la condición corporal (Henricks e Isler 1989).

Se utilizó un diseño simple reversible con dos tratamientos en dos periodos de 21 días cada uno (Lucas 1974). Las cabras fueron asignadas a los dos grupos al azar, con 12 animales en cada uno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de leche así como el consumo de Materia Seca (MS), el contenido de grasa y proteína en la leche, fueron similares ($P>0.05$) en ambos tratamientos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Producción de leche, contenido de grasa y proteína en la leche y consumo de materia seca.

Tratamiento	Prod. de leche kg/cabra/día	Contenido en la leche		Consumo de MS kg/cabra/día
		Grasa %	Proteína %	
Caña de azúcar	0.71 ± 0.28	3.7	2.9	0.96 ± 0.16
Pasto Mulato II	0.71 ± 0.28	3.3	3	0.90 ± 0.10

En cabras con tres meses de lactancia alimentadas con caña y con pasto guinea (Van Binh y Preston 1995) encontraron una ligera tendencia hacia una mayor producción en las dietas con caña de azúcar, que resultaron más económicas

La condición corporal de los animales al inicio, cambio y final de los tratamientos, no presentó diferencias ($P>0.05$) entre las dietas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Cambios en la Condición Corporal (CC) al final de cada tratamiento.

Tratamiento	Cambio en CC
Pasto Mulato II	-0.08 ± 0.37
Caña de azúcar	0.07 ± 0.29

En Vietman, cabras de doble propósito, alimentadas con cogollo de caña de azúcar o pasto guinea, no mostraron diferencias en la ganancia de peso de 46.6 y 46.5 g/día \pm 0.6/0.31 y la conversión alimenticia 12.8 y 14.7 \pm 2.1/0.51 en la época lluviosa; sin embargo, en la época seca la ganancia de peso y la conversión fue mejor en los animales alimentados con caña de azúcar con 69.9 y 58 g/día \pm 0.5/0.005 y 8.1 y 18.4 \pm 0.8/0.02 respectivamente. El consumo fue similar en los dos tratamientos en ambas épocas (Nguyen thi Mui *et al.*1997).

Rubio y Zepeda (2008) compararon la caña de azúcar con el ensilaje de maíz como alimento para vacas lecheras. No encontraron diferencias en la producción y composición de la leche, el consumo de materia seca y la condición corporal.

CONCLUSIONES

- La cantidad, la composición de la leche y la condición corporal fueron similares con ambas dietas.
- La alimentación de cabras lecheras con caña de azúcar es viable.

RECOMENDACIONES

- Utilizar caña de azúcar integral suplementada con urea y sulfato de amonio para alimentar cabras lecheras.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez F.J.; Preston T.R. 1977. Estudios sobre la utilización de la urea en dietas de caña de azúcar: Efecto del nivel. *Producción Animal Tropical* 3:47-51.

AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). 2005. *Official Methods of Analysis of the AOAC International*. 18th ed. Maryland. USA.

Argel, P.; Cuadrado, H.; Guiot J.D.; Lascano C.E.; Miles J.W. 2007. Cultivar Mulato II (*Brachiaria híbrido*): Gramínea de alta calidad y producción forrajera, resistente al salivazo y adaptada a suelos tropicales ácidos bien drenados. Grupo Papalotla y CIAT (en línea). Consultado el 20 de octubre del 2007.

Disponible en:

http://www.ciat.cgiar.org/forrajes/pdf/mulato_ii_espanol.pdf

Corrêa, C.E.; Pereira, M.N.; de Oliveira, S.G.; Hentz, M. 2003. Performance of Holstein cows fed sugarcane or corn silage of different grain textures. *Scientia Agricola* (Piracicaba, Brazil) 60 (4).

Funes, F.; Bourque, M.; García, L.; Pérez, N.; Roser, P. 2001. Transformando el campo cubano: Avances de la agricultura sostenible: caña de azúcar y sostenibilidad. ACTAF. La Habana, Cuba. 286p.

Henricks, A.J. and V.A. Isler, 1989. Body-condition Scoring as a Tool for Dairy Herd Management, Extension Circular 363, Penn State College of Agriculture.

Lucas, H.L. 1974. Design and analysis of feeding experiments with milking dairy cattle: North Carolina State University. Raleigh, USA. 256p.

Muñoz, O. M.1993. Caña de azúcar. El Zamorano, Honduras. 106p.

Nguyen T.M.; Preston T.R.; Van Binh D. 1997. Sugar cane tops as a feed for goats; Effect of harvest season. *Livestock research for rural development*. v.9, n.1. (En línea). Consultado el 20 de julio del 2008.

Disponible en:

<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd9/1/mui91.htm>

Pate, F.M.; Alvarez, J.; Phillips, J.D.; Eiland, B.R. 2002. Sugarcane as a Cattle Feed: Production and Utilization. Bulletin 844, Department of Animal Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

Pinto, A.P.; Pereira, E.S.; Mizubuti, I.Y. 2003. Características nutricionais e formas de utilização da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. Ciências Agrárias, Londrina, v. 24, n. 1, 73-84p.

Rubio, J.A.; Zepeda, A.J. 2008. Comparación de la caña de azúcar integral con el ensilaje de maíz como alimento para vacas lecheras. Tesis de Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 9p.

Sansoucy, R.; Aarts, G.; Preston, T. 1988. La caña de azúcar como pienso. Roma, Italia. FAO. 319p.

Skerman, P.; Riveros, F. 1992. Gramíneas Tropicales. Roma, Italia. FAO. 849p.

Van Binh D.; Preston T.R. 1995. Guinea grass or sugar cane tops supplemented with concentrates or *Acacia mangium*, molasses-urea blocks and rice bran for dual purpose goats. Livestock research for rural development. v.7, n.3: 1-4.

Vélez, M.; J.J. Hincapié; I. Matamoros; R. Santillán. 2002. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Cuarta edición Zamorano Academia Press, Zamorano, Honduras. 326 p.

Urdaneta, J. 2005. La caña de azúcar: Una opción para el ganadero. Estado Yaracuy, Venezuela. INIA. 231-235p.